

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年2月26日 (26.02.2004)

PCT

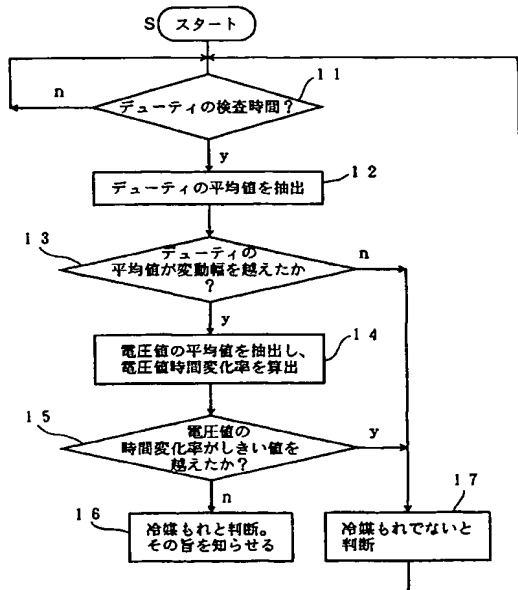
(10) 国際公開番号
WO 2004/016998 A1

- (51) 国際特許分類: F25B 49/02 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/002817 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 堀江 宗弘
(22) 国際出願日: 2003年3月10日 (10.03.2003) (HORIE, Munehiro) [JP/JP]; 〒105-8001 東京都港区
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 薦田 璋子, 外(TSUTADA, Akiko et al.); 〒
(26) 国際公開の言語: 日本語 541-0051 大阪府大阪市中央区備後町1丁目7番
(30) 優先権データ: 特願2002-238667 2002年8月19日 (19.08.2002) JP 10号 ニッセイ備後町ビル9階 Osaka (JP).
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒
(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
105-8001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP).
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[続葉有]

(54) Title: REFRIGERANT LEAK DETECTOR OF COMPRESSOR

(54) 発明の名称: コンプレッサの冷媒漏れ検知装置



(57) Abstract: A motor control section (107) controlling the driver (100) of a brushless DC motor (101) in the compressor (12) of a refrigerator (1) makes a decision that combustible gas is not leaking when the duty variation width $A(t)$ of a duty value $D(t)$ detected at detection time t exceeds the reference duty variation width Aa of a duty value $D(t_0)$ measured at duty measurement reference time t_0 and a decision is made that the voltage value time variation rate ΔV of a voltage value $V(t)$ at a DC power supply exceeded a reference variation rate ΔVa .

(57) 要約: 冷蔵庫1のコンプレッサ12のブラシレスDCモータ101の駆動装置100の制御を行うモータ制御部107では、デューティ測定基準時間 t_0 で測定したデューティ値 $D(t_0)$ の基準デューティ変動幅 Aa を、検出時間 t で検出したデューティ値 $D(t)$ のデューティ変動幅 $A(t)$ が越えて、かつ、直流電源における電圧値 $V(t)$ の電圧値時間変化率 ΔV が基準変化率 ΔVa を越えたと判断されたときには、可燃性冷媒が漏れていないと判断する。

S...START
11...INSPECTION TIME OF DUTY ?
12...EXTRACT AVERAGE VALUE OF DUTY
13...HAS AVERAGE VALUE OF DUTY EXCEEDED VARIATION WIDTH ?
14...EXTRACT AVERAGE VOLTAGE VALUE AND CALCULATE VOLTAGE VALUE TIME VARIATION RATE
15...HAS VOLTAGE VALUE TIME VARIATION RATE EXCEEDED THRESHOLD VALUE ?
16...DECIDE THAT REFRIGERANT IS LEAKING AND NOTIFY TO THAT EFFECT
17...DECIDE THAT REFRIGERANT IS NOT LEAKING



添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

コンプレッサの冷媒漏れ検知装置

〔技術分野〕

- 5 本発明は、可燃性冷媒を用いる冷蔵庫のコンプレッサにおける冷媒漏れ検知装置に関するものである。

〔背景技術〕

- 10 イソブタン等の可燃性冷媒を使った冷蔵庫においては、可燃性冷媒が冷凍サイクルから漏れた場合において、漏れた濃度が着火範囲であり、かつ、周囲に着火元があると、その漏れた可燃性冷媒に着火する恐れがある。

- そのため、可燃性冷媒の漏れを検出する発明としては、コンプレッサを駆動するブラシレスDCモータの駆動回路をPWM制御でインバータ駆動する場合に、
15 冷凍サイクルの負荷変動を監視し、特定の負荷変動があった場合に、冷媒漏れと判断して、電気部品等の部品に対する通電を停止し、可燃性冷媒の着火の危険性を減らす発明が提案されている（例えば、特願2002-010817）。

- すなわち、冷蔵庫の冷凍サイクルから可燃性冷媒の漏れが発生した場合に、冷媒流路に可燃性冷媒を供給するコンプレッサの負荷が大きく変動するので、この
20 負荷変動をPWM制御されるコンプレッサのデューティ値を測定することにより判定し、このデューティ値の変化率が所定範囲内に変動した場合に、可燃性冷媒の漏れがあると判定する。

- しかしながら、上記の発明であると、コンプレッサに直流電源を供給する直流電源電圧に変動が起きた場合には、冷凍サイクルの負荷変動に関係なく、デュー
25 ティー値が変化し、実際には可燃性冷媒の漏れが発生していないにもかかわらず、そのデューティ値の変化から可燃性冷媒の漏れがあると誤った検知を誘発する可能性がある。

そこで、本発明は上記問題点に鑑み、直流電源電圧が変動しても、可燃性冷媒の漏れの誤った検知を防止することができるコンプレッサの冷媒漏れ検知装置を

提供するものである。

[発明の開示]

5 請求項 1 の発明は、冷蔵庫の冷凍サイクルへ可燃性冷媒を圧縮して供給するコンプレッサと、前記コンプレッサを駆動するブラシレス D C モータと、前記ブラシレス D C モータへ駆動信号を供給するスイッチング回路と、前記スイッチング回路を P W M 制御する制御手段と、前記スイッチング回路に駆動用の直流電源を供給する直流電源供給手段と、を有したコンプレッサの冷媒漏れ検知装置であつて、前記制御手段における P W M 信号のデューティ値を測定するデューティ測定手段と、前記直流電源供給手段によって供給される直流電源に関する電圧、電流、電力等の駆動値を測定する駆動値測定手段と、前記デューティ測定手段によって測定したデューティ値が、デューティ測定基準時間で測定したデューティ値を基準にしたデューティ変動幅を越えたか否かを判定するデューティ判定手段と、前記駆動値測定手段によって駆動値測定基準時間で測定した駆動値の単位時間当たりの時間変化率が、駆動値基準変化率を越えた否かを判定する駆動値判定手段と、前記デューティ判定手段においてデューティ変動幅を越えたと判断され、かつ、前記駆動値判定手段において駆動値基準変化率を越えない判断されたときに可燃性冷媒が漏れたと判定し、また、前記デューティ判定手段においてデューティ変動幅を越えたと判断され、かつ、前記駆動値判定手段において駆動値基準変化率を越えたと判断されたときに可燃性冷媒が漏れていないと判定する冷媒漏れ判定手段と、を有することを特徴とするコンプレッサの冷媒漏れ検知装置である。

請求項 2 の発明は、前記デューティ測定基準時間と前記駆動値測定基準時間が異なる時刻に設定されていることを特徴とする請求項 1 記載のコンプレッサの冷媒漏れ検知装置である。

請求項 3 の発明は、冷蔵庫の冷凍サイクルへ可燃性冷媒を圧縮して供給するコンプレッサと、前記コンプレッサを駆動するブラシレス D C モータと、前記ブラシレス D C モータへ駆動信号を供給するスイッチング回路と、前記スイッチング

回路をPWM制御する制御手段と、前記スイッチング回路に駆動用の直流電源を供給する直流電源供給手段と、を有したコンプレッサの冷媒漏れ検知装置であって、前記制御手段におけるPWM信号のデューティ値を測定するデューティ測定手段と、前記直流電源供給手段によって供給される直流電源に関する電圧、
5 電流、電力等の駆動値を測定する駆動値測定手段と、前記デューティ測定手段によってデューティ測定基準時間で測定したデューティ値の単位時間当たりの時間変化率が、デューティ基準変化率を越えたか否かを判定するデューティ判定手段と、前記駆動値測定手段によって測定した駆動値が、駆動値測定基準時間で測定した駆動値を基準にした駆動値変動幅を越えた否かを判定する駆動値
10 判定手段と、前記デューティ判定手段においてデューティ時間変化率を越えたと判断され、かつ、前記駆動値判定手段において駆動値変動幅を越えないと判断されたときに可燃性冷媒が漏れたと判定し、また、前記デューティ判定手段においてデューティ時間変化率を越えたと判断され、かつ、前記駆動値判定手段において駆動値変動幅を越えたと判断されたときに可燃性冷媒が漏れていない
15 と判定する冷媒漏れ判定手段と、を有することを特徴とするコンプレッサの冷媒漏れ検知装置である。

請求項4の発明は、前記デューティ測定基準時間と前記駆動値測定基準時間が異なる時刻に設定されていることを特徴とする請求項3記載のコンプレッサの冷媒漏れ検知装置である。

20 請求項5の発明は、冷蔵庫の冷凍サイクルへ可燃性冷媒を圧縮して供給するコンプレッサと、前記コンプレッサを駆動するブラシレスDCモータと、前記ブラシレスDCモータへ駆動信号を供給するスイッチング回路と、前記スイッチング回路をPWM制御する制御手段と、を有したコンプレッサの冷媒漏れ検知装置であって、前記制御手段におけるPWM信号のデューティ値を測定するデューティ測定手段と、前記デューティ測定手段によって測定したデューティ値
25 が、第1デューティ測定基準時間で測定したデューティ値を基準にしたデューティ変動幅を越えたか否かを判定する第1デューティ判定手段と、前記デューティ測定手段によって第2デューティ測定基準時間で測定したデューティ値の単位時間当たりの時間変化率が、デューティ基準変化率を越えた否か

を判定する第 2 デューティ判定手段と、前記第 1 デューティ判定手段においてデューティ変動幅を越えたと判断され、かつ、前記第 2 デューティ判定手段においてデューティ基準変化率を越えていない判断されたときに可燃性冷媒が漏れた判定し、前記第 1 デューティ判定手段においてデューティ変動幅を
5 越えたと判断され、かつ、前記第 2 デューティ判定手段においてデューティ基準変化率を越えたと判断されたときに可燃性冷媒が漏れていないと判定する冷媒漏れ判定手段と、を有することを特徴とするコンプレッサの冷媒漏れ検知装置である。

請求項 6 の発明は、前記第 1 デューティ測定基準時間と前記第 2 デューティ
10 測定基準時間が異なる時刻に設定されていることを特徴とする請求項 5 記載のコンプレッサの冷媒漏れ検知装置である。

請求項 7 の発明は、冷蔵庫の冷凍サイクルへ可燃性冷媒を圧縮して供給するコンプレッサと、前記コンプレッサを駆動するブラシレス DC モータと、前記ブラシレス DC モータへ駆動信号を供給するスイッチング回路と、前記スイッチング
15 回路を PWM 制御する制御手段と、前記スイッチング回路に駆動用の直流電源を供給する直流電源供給手段と、を有したコンプレッサの冷媒漏れ検知装置であって、前記直流電源供給手段によって供給される直流電源に関する電圧、電流、電力等の駆動値を測定する駆動値測定手段と、前記駆動値測定手段によって測定した駆動値が、第 1 駆動値測定基準時間で測定した駆動値を基準にした駆動値変動
20 幅を越えたか否かを判定する第 1 駆動値判定手段と、前記駆動値測定手段によって第 2 駆動値測定基準時間で測定した駆動値の単位時間当たりの時間変化率が、駆動値基準変化率を越えた否かを判定する第 2 駆動値判定手段と、前記第 1 駆動値判定手段において駆動値変動幅を越えたと判断され、かつ、前記第 2 駆動値判定手段において駆動値基準変化率を越えていないと判断されたときに可燃性冷媒
25 が漏れた判定し、前記第 1 駆動値判定手段において駆動値変動幅を越えたと判断され、かつ、前記第 2 駆動値判定手段において駆動値基準変化率を越えたと判断されたときに可燃性冷媒が漏れていないと判定する冷媒漏れ判定手段と、を有することを特徴とするコンプレッサの冷媒漏れ検知装置である。

請求項 8 の発明は、前記第 1 駆動測定基準時間と前記第 2 駆動値測定基準時間

が異なる時刻に設定されていることを特徴とする請求項 7 記載のコンプレッサの冷媒漏れ検知装置である。

請求項 1、2 の発明であると、デューティ判定手段においてデューティ変動幅を越えたと判断され、かつ、駆動値判定手段において駆動値基準変化率を越えないと判断したときに可燃性冷媒が漏れたと判定する。これに対し、駆動値基準変化率を測定した駆動値が越えている場合には直流電源供給手段によるデューティ値の変動であり、可燃性冷媒が漏れていないと判断する。

請求項 3、4 の発明であると、デューティ判定手段においてデューティ時間変化率を越えたと判断され、かつ、駆動値判定手段において駆動値変動幅を越えていないと判断されたときに可燃性冷媒が漏れたと判定する。これに対し、測定した駆動値が、駆動値変動幅を越えている場合には、直流電源の変動によるデューティ値の変動であると判断して、可燃性冷媒が漏れていないと判定する。

請求項 5、6 の発明であると、第 1 デューティ判定手段においてデューティ変動幅を越えたと判断され、かつ、第 2 デューティ判定手段においてデューティ基準変化率を越えていないと判断されたときに可燃性冷媒が漏れたと判定する。これに対し、第 1 デューティ判定手段においてデューティ変動幅を越えたと判断され、かつ、第 2 デューティ判定手段においてデューティ基準変化率を越えたと判断されたときに可燃性冷媒が漏れていないと判定する。

請求項 7、8 の発明であると、第 1 駆動値判定手段において駆動値変動幅を越えたと判断され、かつ、第 2 駆動値判定手段において駆動値基準変化率を越えていないと判断されたときに可燃性冷媒が漏れたと判定する。これに対し、第 1 駆動値判定手段において駆動値変動幅を越えたと判断され、かつ、第 2 駆動値判定手段において駆動値基準変化率を越えたと判断されたときに可燃性冷媒が漏れていないと判定する。

25

[図面の簡単な説明]

図 1 は、本発明の一実施例を示す冷蔵庫の縦断面図である。

図 2 は、冷蔵庫の冷凍サイクルの構成図である。

図 3 は、冷蔵庫におけるモータの駆動装置のブロック図である。

図 4 は、駆動装置における各信号の波形図である。

図 5 は、デューティ値 $D(t)$ と電圧値 $V(t)$ の検出を示すフローチャートである。

- 5 図 6 は、上段がデューティ値 $D(t)$ と時間との関係を示すグラフであり、下段が直流電源の電圧値 $V(t)$ と時間との関係を示すグラフである。

図 7 は、冷媒漏れか否かの判断を行う処理のフローチャートである。

[発明を実施するための最良の形態]

10

以下、図面を参照しながら本発明の実施例を具体的に説明する。

本実施例について図 1 から図 7 に基づいて説明する。

(1) 冷蔵庫 1 の構造

図 1 は、本実施例を示す間冷式の冷蔵庫 1 の断面図である。

- 15 冷蔵庫 1 内部は、上段から冷蔵室 2、野菜室 3、切替室 4、冷凍室 5 が設けられている。また、切替室 4 の横には、冷凍室 5 の一部として不図示の製氷室が設けられている。

冷凍室 5 の背面にある機械室 6 には、コンプレッサ 1 2 と凝縮器用送風ファン 2 9 が設けられている。

- 20 切替室 4 の背面には、切替室 4 と冷凍室 5 を冷却するための冷凍室用蒸発器（以下、F エバという）2 6 が設けられている。また、切替室 4 の背面には、F エバ 2 6 からの冷気の流量を調整して、切替室 4 の庫内温度を設定温度に調整する切替室用ダンパ 8 が配されている。

- 野菜室 3 の背面には、冷蔵室 2 と野菜室 3 を冷却するための冷蔵室用蒸発器
25 （以下、R エバという）1 8 が設けられている。

F エバ 2 6 の上方には、F エバ 2 6 によって冷却された冷気を切替室 4 と冷凍室 5 に送風するための送風ファン（以下、F ファンという）2 8 が設けられている。

R エバ 1 8 の上方には、R エバ 1 8 で冷却された冷気を冷蔵室 2 と野菜室 3 に

送風するための送風ファン（以下、Rファンという）20が設けられている。

冷蔵室2と野菜室3の仕切り板30には、脱臭装置32が設けられている。

冷蔵庫1の背面には、マイクロコンピュータよりなる主制御部7が設けられている。この主制御部7は、コンプレッサ12、Rファン20、Fファン28、
5 後述する三方弁22を制御する。また、主制御部7の操作部9は、冷蔵室2の扉の前面に設けられている。

(2) 冷凍サイクル10の構成

図2は、冷蔵庫1の冷凍サイクル10である。

この冷凍サイクル10では、R600a（イソブタン）の可燃性冷媒を使用す
10 る。

コンプレッサ12から吐出された可燃性冷媒は、凝縮器14を通った後、三方弁22の冷媒切換機構によって冷媒流路が切り替えられる。

この三方弁22の一方の出口には冷蔵側キャピラリチューブ16とRエバ18が順次接続され、三方弁22の他方の出口には冷凍側キャピラリチューブ24が接続され、Rエバ18の出口側配管と合流してFエバ26の入口側に接続されている。Fエバ26の出口側配管は、コンプレッサ12の吸込側に繋がっている。

(3) 交互冷却運転

まず、冷蔵庫1における交互冷却運転について説明する。

20 交互冷却運転とは、コンプレッサ12で圧縮、加圧された高温の冷媒は凝縮器14で放熱され、それを出た冷媒は三方弁22に入り、Rエバ18またはFエバ26を冷却して下記で説明する冷蔵冷却モード（以下、Rモードという）と冷凍冷却モード（以下、Fモードという）を交互に行う運転をいう。

(3-1) Rモード

25 Rモードでは、三方弁22を切り替え、冷蔵側キャピラリチューブ16に冷媒を流し、Rエバ18で蒸発して、この冷気がRファン20によって冷蔵室2と野菜室3に送られ冷却する。

(3-2) Fモード

Fモードでは、三方弁22を切り替え、冷凍側キャピラリチューブ24に冷媒

が流れるように冷媒流路を切り替え、Fエバ26で蒸発し、コンプレッサ12に戻る。Fエバ26における冷気は、Fファン28によって冷凍室5等に送られる。

(3-3) RモードとFモードの切り替えのタイミング

- 5 上記のようなRモードとFモードを交互に行う場合に、そのモードの切替えは、所定時間毎に行うか、または冷蔵室2の庫内温度が庫内上限温度より高くなった場合、または冷凍室5の庫内温度が庫内上限温度より高くなった場合に各モードを開始する。

また、冷蔵室2の庫内温度が庫内下限温度より低くなり、かつ、冷凍室5の庫内温度が庫内下限温度より低くなるとコンプレッサ12は停止する。

(4) コンプレッサ12の駆動構成

コンプレッサ12は、レシプロ型のコンプレッサであって、直巻方式の三相のブラシレスDCモータ101によって駆動するものである。以下、このブラシレスDCモータ（以下、単にモータという）101の駆動装置100について図
15 3、図4に基づいて説明する。

(4-1) 駆動装置100の構造

駆動装置100の構造について、図3の回路図に基づいて説明する。

駆動装置100は、大きく分けて、スイッチング回路102、倍電圧整流回路103、交流電源104、ゲートドライブ回路105、位置検出回路106、モ
20 ータ制御部107、電流制限検出回路108、電圧検出回路150よりなる。

この駆動装置100は、倍電圧整流回路103によりAC100Vの交流電源104から直流電源280Vを生成し、スイッチング回路102によりモータ101を駆動する構成となっている。

(4-1-1) スwitchング回路102

- 25 三相ブリッジドライバよりなるスイッチング回路102は、次のような構成となっている。

2個のNPN型のスイッチングトランジスタTr1とTr4が直列に接続され、スイッチングトランジスタTr1とTr4のそれぞれのコレクタ端子とエミッタ端子の間にはダイオード118、121が接続され、一つの直列回路を構成

している。同様にスイッチングトランジスタ $T r 2$, $T r 5$ とダイオード $1 1 9$, $1 2 2$ で一つの直列回路を構成し、スイッチングトランジスタ $T r 3$, $T r 6$ とダイオード $1 2 0$, $1 2 3$ で一つの直列回路を構成し、これら三つの直列回路が並列に接続されている。

- 5 モータ $1 0 1$ の Y 結線された各固定子巻線 $1 0 1 u$, v , w が、それぞれ各直列回路の二つのスイッチングトランジスタ $T r 1$, $T r 4$ と $T r 2$, $T r 5$ と $T r 3$, $T r 6$ の接続点 $1 2 5 u$, $1 2 5 v$, $1 2 5 w$ に接続されている。

(4-1-2) 倍電圧整流回路 $1 0 3$

倍電圧整流回路 $1 0 3$ は、前記したように、 $A C 1 0 0 V$ を $D C 2 8 0 V$ に変換するものであり、ダイオードより構成されるブリッジ回路 $1 0 9$ で全波整流した後、平滑コンデンサ $1 1 0$, $1 1 1$ により倍電圧にしている。

(4-1-3) ゲートドライブ回路 $1 0 5$

ゲートドライブ回路 $1 0 5$ は、スイッチング回路 $1 0 2$ の 6 つのスイッチングトランジスタ $T r 1$ から $T r 6$ のゲート端子にゲート信号を、モータ制御部 $1 0 7$ からの PWM 信号に基づく通電信号によって生成してそれぞれ出力する。

(4-1-4) 位置検出回路 $1 0 6$

位置検出回路 $1 0 6$ は、各相の固定子巻線に流れる駆動電流を検出するものであり、各相の固定子巻線 $1 0 1 u$, $1 0 1 v$, $1 0 1 w$ から検出ラインを分岐させている。このうち u 相から分岐した検出ラインには検出抵抗 $1 3 0$, $1 3 1$ を直列に接続した後接地し、 v 相においても検出抵抗 $1 3 2$, $1 3 3$ を直列に接続した後接地し、 w 相においても検出ラインに検出抵抗 $1 3 4$ と $1 3 5$ を直列に接続して接地している。

そして、三つのスイッチングトランジスタ $T r 1$, $T r 2$, $T r 3$ のエミッタ側の端子の間とスイッチングトランジスタ $T r 4$, $T r 5$, $T r 6$ のコレクタ側の端子の間に二つの抵抗 $1 2 8$, $1 3 0$ を接続し、この抵抗 $1 2 8$, $1 3 0$ の接続点から直流中間電圧を取るための中間検出ラインを引き出してきている。

u 相用のコンパレータ $1 3 6$ においては、一端子側に前記した中間電圧検出ラインを接続し、+側端子に u 相検出ラインにおける検出抵抗 $1 3 0$ と $1 3 1$ の間の電圧を取るためのラインを接続している。以下同様に v 相のコンパレータ $1 3$

7とw相のコンパレータ138においても直流中間電圧ラインと各相の検出ラインを－端子側と＋端子側に接続している。

そして、この三つのコンパレータ136, 137, 138の出力がモータ制御部107の入力端子に接続されている。以下このコンパレータからの出力を位置5 信号P u 1, P v 1, P w 1とする。

(4-1-5) 電流制限検出回路108

電流制限検出回路108は、倍電圧整流回路103とスイッチング回路102との間に設けられているシャント抵抗140に流れる電流を検知し、この電流が閾値を超えた場合には、その出力を制限するように指示する制限指示信号をモータ制御部107に出力する。

(4-1-6) 電圧検出回路150

電圧検出回路150は、倍電圧整流回路103から出力される直流電圧の電圧値を検出するものであり、その検出した電圧値はモータ制御部107に出力される。

15 (4-1-7) モータ制御部107

マイクロコンピュータよりなるモータ制御部107は、位置検出回路106からの位置信号と電流制限検出回路108からの制限指示信号と、冷蔵庫1の主制御部7からの速度指令信号からPWM制御によって通電信号を生成して、ゲートドライブ回路105に出力する。すなわち、インバータ駆動を行う。

20 また、モータ制御部107には、データを記憶するためのROM127bとRAM127aが設けられている。

(4-2) 駆動装置100の動作状態

駆動装置100の動作状態を図3から図4に基づいて説明する。

モータ101の回転子の位置検出は120° 通電矩形波駆動法において、非通25 電相に発生する誘起電圧を検出する方法であり、モータ101の固定子巻線101u, 101v, 101wの駆動電流に基づく電圧とDC280Vの中間電圧をそれぞれ分圧してコンパレータ136~138で比較して位置信号P u 1, P v 1, P w 1としてモータ制御部107に入力される。

この位置信号P u 1, P v 1, P w 1がモータ101を回す基準の信号とな

り、モータ制御部 107 の内部では、図 4 の波形図に示すように、コンパレータ 136 ~ 138 の位置信号 $Pu1$, $Pv1$, $Pw1$ に基づいて、これら信号を 30° 位相をシフトさせて補正した位置信号 $Pu2$, $Pv2$, $Pw2$ を生成する。これら位相補正した位置信号をロジック変換して通電信号を生成する。図 4 において 5 は PWM 信号を省略しているが、例えばハイサイド側すなわち上流側のスイッチングトランジスタの PWM 信号と合成して電圧を調整し、回転数を調整するように PWM 信号に基づく通電信号を出力する。

また、位置検出を行う場合には、図 4 の (a) ~ (d) に示すように、電気角で 60° 毎に信号がハイからローまたはローからハイに変わるため、この時間を 10 毎回計測してその半分の時間を電気角の 30° として位相シフト、すなわち転流を行っている。

さらに、電流制限検出回路 108 における電流制限は、シャント抵抗 140 により電圧に変換し、電流制限検出回路 108 内部のコンパレータにおける基準電圧と比較し、電流が閾値より増加すると、モータ制御部 107 が PWM 信号の O 15 N 期間をカットする。

(5) 可燃性冷媒の漏れ検知の構成

上記駆動装置 100 におけるモータ制御部 107 においては、可燃性冷媒の冷媒漏れの検知も行っている。その可燃性冷媒の漏れを検知する構成について説明する。

20 まず、その構成を説明する前に、可燃性冷媒の漏れを検知する理論について説明する。

(5-1) 可燃性冷媒が漏れた場合のデューティ値の変化について

可燃性冷媒が漏れる場合には、その漏れた位置が冷凍サイクル 10 の高圧側と低圧側では大きく異なる。つまり、庫内が通常温度に冷却されていると Fエバ 2 25 6 は -18°C から -26°C でイソブタンの沸点である -11°C (1 atm) 以下となる。また、Rエバ 18 でも冷蔵室 2 の冷却時は沸点温度に近くなる。従って、庫内側 (低圧側) である Fエバ 26 や Rエバ 18 にピンホール、亀裂等が発生した場合には起動運転時では冷媒が大気に放出されることは殆どなく、むしろ外気が冷凍サイクル中に吸い込まれることになる。一方、冷媒圧力が大気圧より

も高くなるので、高圧側では同じようなピンホール、亀裂等の発生で冷媒が穴あき箇所からすぐに漏れ出し、冷媒流路内の冷媒圧力が低下することになる。

このような可燃性冷媒の漏れが発生し、あるいは漏れが発生する恐れがある事態のときに確実に冷媒漏れを判定するためには、冷凍サイクル 10 における高圧側、低圧側に分けてそれぞれに対応した判定方法が必要となる。そのため、この点を考慮してコンプレッサ 12 の制御を行うためのデューティ値により冷媒漏れの判定を行っている。

コンプレッサ 12 のデューティ値とは、上記で説明したようにモータ制御部 107 は、PWM 信号によってモータ 101 を制御しているわけであるが、この PWM 信号の ON 期間と OFF 期間の比率をデューティ値といい、例えば、デューティ値が 100 % の場合には ON 期間が 100 % であるためフルパワーとなり、ON 期間が 50 % の場合にはハーフパワーとなり、0 % の場合には ON 期間がゼロであるため停止している。

このデューティ値は、モータ 101 の回転数と負荷に依存しているわけであるが、負荷が一定であっても、運転周波数（回転数）によってデューティ値は変化し、負荷の変化に対するデューティ値の変化の度合いは運転周波数によって変わってくる。しかし、任意のデューティ値を基準に取り、その基準デューティ値からの変動幅を算出することで、運転周波数に関係なく負荷変動を観測することができる。

すなわち、下記の (1) 式で定義する。

$$A(t) = D(t_0) - D(t) \quad \dots (1)$$

但し、 $A(t)$ は検査時間 t におけるデューティ変動幅、 $D(t_0)$ はデューティ測定基準時間 t_0 におけるデューティ値、 $D(t)$ は検査時間 t におけるデューティ値である。

このようにコンプレッサ 12 の負荷とデューティ変動幅 $A(t)$ には一定の関係があるので、算出されたデューティ変動幅 $A(t)$ が予め決められた基準デューティ変動幅 A_a を越えた場合には冷媒漏れがあるものと判断できる。

この基準デューティ値 $D(t_0)$ の取り方であるが、冷凍サイクル10の挙動に変化があった場合やコンプレッサ12の運転周波数の切り替えた後等、冷媒漏れに関係なくデューティ値 $D(t)$ が変化する時刻 t_0 のデューティ値 $D(t_0)$ を基準デューティ値とする。なお、詳細は後から説明する。

- 5 ところで、前記で説明したように冷媒漏れが低圧側と高圧側で発生した場合にその挙動が異なってくるが、例えば低圧側であるRエバ18やFエバ26に亀裂等の漏れ箇所が発生した場合には、冷凍サイクル10は大気との圧力差から空気を吸い込み、冷凍サイクル10内部の圧力は上昇していく。そして、圧力上昇に伴いコンプレッサ12に負荷がかかりデューティ値 $D(t)$ が上昇する。
- 10 これに対し、高圧側で漏れが発生した場合には、冷媒圧力が大気圧よりも大きいので、直ちに冷媒漏れが発生する。このため、冷媒流路内の冷媒量が減少しコンプレッサ12の負荷が減少する。そのため、コンプレッサ12のデューティ値 $D(t)$ が減少することとなる。

(5-2) デューティ値と直流電源の電圧値の変動の関係

- 15 ところで、上記のように冷媒漏れが発生した場合にデューティ値が変化するが、これ以外に直流電源の電圧値が変動した場合にもデューティ値が変化する。

倍電圧整流回路103からの出力である直流280Vとデューティ値との相関関係は、電圧値が減少すればデューティ値は増加し、逆に電圧値が増加すればデューティ値は減少する関係にある。

20

そこで、本実施例ではこの相関関係に着目し、倍電圧整流回路103の出力値、すなわち直流電源の電圧値の変動によるデューティ値の変動を誤って冷媒漏れと検知しないようにする冷媒漏れ検知手段について以下説明していく。

(5-3) 冷媒漏れ検知の内容

- 25 冷媒漏れの検知する内容の具体例について、図5から図7に基づいて説明する。

(5-3-1) デューティ値 $D(t)$ と直流電源の電圧値 $V(t)$ の測定

図5は、デューティ値 $D(t)$ と直流電源の電圧値 $V(t)$ の測定を行うためのフローチャートである。以下このフローチャートに基づいて説明する。

ステップ1においては、デューティ値 $D(t)$ と電流値の測定を16秒毎に行うため、16秒が経過していればステップ2に進み、経過していなければ16秒間のカウントを続ける。

ステップ2において、デューティ値 $D(t)$ と電圧値 $V(t)$ のサンプリングを行う。このサンプリングは、モータ制御部107において、現在出力されているPWM信号のデューティ値 $D(t)$ がわかるため、このデューティ値 $D(t)$ をサンプリングし、また、モータ制御部107は電圧検出回路150からの出力に基づいて現在の電圧値 $V(t)$ をサンプリングする。そしてステップ3に進む。

10 ステップ3においては、1分間の平均値を計算するために、1分経過しているか否かを判定し1分が経過していなければステップ1に戻り、1分が経過していればステップ4に進む。

ステップ4においては、1分間に測定されたデューティ値 $D(t)$ と電圧値 $V(t)$ の平均値をそれぞれ算出する。すなわちデューティ値 $D(t)$ と電圧
15 値 $V(t)$ は16秒毎にサンプリングされているため、1分間では3回サンプリングすることができるため、その3回分のデューティ値 $D(t)$ と電圧値 $V(t)$ の平均値をそれぞれ算出しステップ5に進む。

ステップ5においては、デューティ値 $D(t)$ と電圧値 $V(t)$ のサンプリングを続けるのであればステップ1に戻り、サンプリングを停止するのであれば
20 終了する。

この処理によって、16秒毎のデューティ値 $D(t)$ と電流値をサンプリングし、そして1分間隔の平均値を算出することができる。なお、このデューティ値 $D(t)$ と電圧値 $V(t)$ のサンプリングはコンプレッサ12の駆動状態等
25 この処理を終了する。

(5-3-2) 冷媒漏れの検知処理

次に、図6のグラフと図7のフローチャートに基づいて、冷媒漏れの検知処理について説明する。

図6は、低圧側で冷媒漏れが発生して、デューティ値 $D(t)$ が上昇し電圧

値 $V(t)$ が下降した場合の説明であり、図6の上段のグラフは、デューティ値 $D(t)$ の時間的变化を示すものであり、上記で説明したように1分間毎のデューティ値 $D(t)$ の平均値が黒丸で示されている。また、図6の下段は、電圧値 $V(t)$ の時間的变化を示すものであり、1分間の電圧値 $V(t)$ の平均値が黒丸で示されている。

(5-3-2-1) 基準デューティ値の記憶

図5のデューティ値 $D(t)$ と直流電源の電圧値 $V(t)$ の測定処理において、下記で示す変化があった場合には、その変化の時刻をデューティ測定基準時間 t_0 として、その時刻 t_0 におけるデューティ値 $D(t_0)$ を基準デューティ値としてモータ制御部107がRAM127aに記憶し、変化がある度に、その値を更新する。

その変化とは、次のような場合が考えられる。

- ・ RモードからFモードに替わった場合
- ・ FモードからRモードの切り替わった場合
- 15 ・ コンプレッサ12の運転周波数が変更された場合
- ・ コンプレッサ12が起動した場合

(5-3-2-2) 低圧側で冷媒漏れが発生した時の処理

図7に基づいて、低圧側で冷媒漏れが発生した時の処理を説明する。

ステップ11において、デューティ値 $D(t)$ の検査時間であるか否かを判定する。このデューティ値 $D(t)$ の検査は1分毎に行うものである。

ステップ12において、図6のフローチャートにおいて算出した検査時間 t におけるデューティ値 $D(t)$ の平均値を抽出してくる。

ステップ13において、デューティ値 $D(t)$ の平均値が上昇して、前記で説明したデューティ変動幅 $A(t)$ が基準デューティ変動幅 A_a を越えたか否かを判断し、越えていなければステップ17において冷媒漏れでないと判断する。一方、越えている場合には冷媒漏れの可能性があるとしてステップ14に進む。

ステップ14においては、検査時間 t における電圧値 $V(t)$ の平均値を抽出すると共に、この検査時間より単位時間前 $t-1$ （具体的には、1分前）の電圧

値 $V(t-1)$ の平均値を抽出し、単位時間当たり（１分間当たり）の時間変化率 ΔV を算出する。

ステップ 15 において、電圧値 $V(t)$ が下降して、時間変化率 ΔV が図 6 の下段の実線に示すように電圧値基準変化率 ΔV_a を越えている場合、すなわち、
5 $\Delta V > \Delta V_a$ の場合には、直流電源（倍電圧整流回路 103 の出力）が変動しており、冷媒漏れが起こっていないと判断しステップ 17 に進む。なお、図 6 のグラフでは、時間 t_8 が測定基準時間となる。一方、電圧値 $V(t)$ の時間変化率 ΔV が図 6 の下段の点線に示すように電圧値基準変化率 ΔV_a を越えていない場合には、冷媒漏れであるとしてステップ 16 に進む。

10 ステップ 16 においては、冷媒漏れであると判断し、モータ制御部 107 は、主制御部 7 に対し冷媒漏れ検知信号を出力し、冷蔵庫 1 の全ての駆動を停止し、ユーザにその旨を知らせる。

以上により、デューティ値 $D(t)$ のデューティ変動幅だけでなく、電圧値 $V(t)$ の時間変化率 ΔV も検出しているため、直流電源の変動によるデュー
15 ティー値 $D(t)$ の変動を誤って冷媒漏れと判断することがなく、正確に冷媒漏れの判断を行うことができる。

また、デューティ値 $D(t)$ のデューティ測定基準時間が t_0 にあり、電圧値 $V(t)$ の時間変化率を検査する測定基準時間が t_8 にある。このように測定基準時間を異ならしめることにより、冷媒漏れを検知することができる。

20 (5-3-2-3) 高圧側で冷媒漏れが発生した時の処理

図 5 は、低圧側で冷媒漏れが発生しデューティ値 $D(t)$ が上昇し電圧値 $V(t)$ が下降した場合について説明したが、これとは逆に高圧側で冷媒漏れが発生して、デューティ値 $D(t)$ が下がり、電圧値 $V(t)$ が上昇する場合についても同様に検出することが可能である。

25 (変更例 1)

上記実施例におけるデューティ変動幅 A は、(1) 式で定義したが、これに代えて下記の (2) 式のように定義してもよい。

$$A(t) = (D(t_0) - D(t)) / D(t_0) \quad \dots (2)$$

但し、 $A(t)$ は検査時間 t におけるデューティー変動幅、 $D(t_0)$ はデューティー測定基準時間 t_0 におけるデューティー値、 $D(t)$ は検査時間 t におけるデューティー値である。

5 (変更例 2)

上記実施例では、デューティー値 $D(t)$ はデューティー変動幅 A で検出し、電圧値 $V(t)$ は時間変化率 ΔV で検出したが、これに代えて、デューティー値 $D(t)$ を時間変化率 ΔD で算出し、電圧値 $V(t)$ を電圧値変動幅で算出する。

- 10 そして、デューティー値 $D(t)$ の時間変化率が閾値を越え、かつ、電圧値変動幅が閾値を越えないときに冷媒漏れであると判定し、これに対し、デューティー値 $D(t)$ の時間変化率 ΔD が閾値を越え、かつ、電圧値変動幅が閾値を越えるときには冷媒漏れでないと判定する。

(変更例 3)

- 15 また、デューティー値 $D(t)$ の時間変化率とデューティー変動幅を検出し、これによって冷媒漏れであるかどうかを判断してもよい。

すなわち、デューティー値 $D(t)$ の時間変化率が閾値を越え、かつ、デューティー変動幅が閾値を越えないときに冷媒漏れであると判定し、これに対し、デューティー値 $D(t)$ の時間変化率 ΔD が閾値を越え、かつ、デューティー変動幅が閾値を越えるときには冷媒漏れでないと判定する。

(変更例 4)

また、電圧値 $V(t)$ の電圧値変動幅と時間変化率 ΔV を同時に検出し、冷媒漏れであるか否かを判断してもよい。

- 25 すなわち、電圧値 $V(t)$ の時間変化率が閾値を越え、かつ、デューティー変動幅が閾値を越えないときに冷媒漏れであると判定し、これに対し、電圧値 $V(t)$ の時間変化率 ΔV が閾値を越え、かつ、電圧値変動幅が閾値を越えるときには冷媒漏れでないと判定する。

(変更例 5)

上記実施例では、電圧検出回路 150 によって検出した電圧値 $V(t)$ の時間

変化率 ΔV を用いたが、これに代えて、電流制限検出回路 108 で検出した電流値の時間変化率 ΔI や電流値変動幅に基づいて上記と同様の制御による冷媒漏れの判定を行っても良い。

また、駆動電流制限検出回路 108 で検出した電流値 $I(t)$ と電圧検出回路 5150 で検出した電圧値 $V(t)$ をかけた電力値 $P(t) = V(t) \times I(t)$ で判断してもよい。

[産業上の利用可能性]

- 10 以上により本発明であると、デューティー値の変化が大きく、かつ、電圧値の変化が大きい場合には、そのデューティー値の変化は直流電源の変化に基づく変化であって冷媒漏れによる変化でないと判断することにより、冷媒漏れの誤検出を行うことがない。

そして、このコンプレッサの冷媒漏れ検出装置を冷蔵庫に用いることにより、
15 冷蔵庫における冷媒漏れの検知を確実に行うことができる。

請求の範囲

1. 冷蔵庫の冷凍サイクルへ可燃性冷媒を圧縮して供給するコンプレッサと、
前記コンプレッサを駆動するブラシレスDCモータと、
- 5 前記ブラシレスDCモータへ駆動信号を供給するスイッチング回路と、
前記スイッチング回路をPWM制御する制御手段と、
前記スイッチング回路に駆動用の直流電源を供給する直流電源供給手段と、
を有したコンプレッサの冷媒漏れ検知装置であって、
前記制御手段におけるPWM信号のデューティ値を測定するデューティ測定手段と、
- 10 前記直流電源供給手段によって供給される直流電源に関する電圧、電流、電力などの駆動値を測定する駆動値測定手段と、
前記デューティ測定手段によって測定したデューティ値が、デューティ測定基準時間で測定したデューティ値を基準にしたデューティ変動幅を越え
- 15 たか否かを判定するデューティ判定手段と、
前記駆動値測定手段によって駆動値測定基準時間で測定した駆動値の単位時間当たりの時間変化率が、駆動値基準変化率を越えた否かを判定する駆動値判定手段と、
前記デューティ判定手段においてデューティ変動幅を越えたと判断され、
- 20 かつ、前記駆動値判定手段において駆動値基準変化率を越えない判断されたときに可燃性冷媒が漏れたと判定し、また、前記デューティ判定手段においてデューティ変動幅を越えたと判断され、かつ、前記駆動値判定手段において駆動値基準変化率を越えたと判断されたときに可燃性冷媒が漏れていないと判定する冷媒漏れ判定手段と、
- 25 を有する
ことを特徴とするコンプレッサの冷媒漏れ検知装置。

2. 前記デューティ測定基準時間と前記駆動値測定基準時間が異なる時刻に設定されている

ことを特徴とする請求項 1 記載のコンプレッサの冷媒漏れ検知装置。

3. 冷蔵庫の冷凍サイクルへ可燃性冷媒を圧縮して供給するコンプレッサと、
前記コンプレッサを駆動するブラシレス D C モータと、
- 5 前記ブラシレス D C モータへ駆動信号を供給するスイッチング回路と、
前記スイッチング回路を P W M 制御する制御手段と、
前記スイッチング回路に駆動用の直流電源を供給する直流電源供給手段と、
を有したコンプレッサの冷媒漏れ検知装置であって、
前記制御手段における P W M 信号のデューティ値を測定するデューティ測
10 定手段と、
前記直流電源供給手段によって供給される直流電源に関する電圧、電流、電力
などの駆動値を測定する駆動値測定手段と、
前記デューティ測定手段によってデューティ測定基準時間で測定したデュー
ティ値の単位時間当たりの時間変化率が、デューティ基準変化率を越えた
15 か否かを判定するデューティ判定手段と、
前記駆動値測定手段によって測定した駆動値が、駆動値測定基準時間で測定し
た駆動値を基準にした駆動値変動幅を越えた否かを判定する駆動値判定手段と、
前記デューティ判定手段においてデューティ時間変化率を越えたと判断され、かつ、前記駆動値判定手段において駆動値変動幅を越えないと判断されたと
20 きに可燃性冷媒が漏れたと判定し、また、前記デューティ判定手段においてデューティ時間変化率を越えたと判断され、かつ、前記駆動値判定手段において
駆動値変動幅を越えたと判断されたときに可燃性冷媒が漏れていないと判定する
冷媒漏れ判定手段と、
を有する
- 25 ことを特徴とするコンプレッサの冷媒漏れ検知装置。

4. 前記デューティ測定基準時間と前記駆動値測定基準時間が異なる時刻に設定されている

ことを特徴とする請求項 3 記載のコンプレッサの冷媒漏れ検知装置。

5. 冷蔵庫の冷凍サイクルへ可燃性冷媒を圧縮して供給するコンプレッサと、
前記コンプレッサを駆動するブラシレスDCモータと、
前記ブラシレスDCモータへ駆動信号を供給するスイッチング回路と、

5 前記スイッチング回路をPWM制御する制御手段と、
を有したコンプレッサの冷媒漏れ検知装置であって、
前記制御手段におけるPWM信号のデューティ値を測定するデューティ測定手段と、

前記デューティ測定手段によって測定したデューティ値が、第1デューティ測定基準時間で測定したデューティ値を基準にしたデューティ変動幅を
10 越えたか否かを判定する第1デューティ判定手段と、

前記デューティ測定手段によって第2デューティ測定基準時間で測定したデューティ値の単位時間当たりの時間変化率が、デューティ基準変化率を越えた否かを判定する第2デューティ判定手段と、

15 前記第1デューティ判定手段においてデューティ変動幅を越えたと判断され、かつ、前記第2デューティ判定手段においてデューティ基準変化率を越えていない判断されたときに可燃性冷媒が漏れた判定し、前記第1デューティ判定手段においてデューティ変動幅を越えたと判断され、かつ、前記第2デューティ判定手段においてデューティ基準変化率を越えたと判断されたときに
20 可燃性冷媒が漏れていないと判定する冷媒漏れ判定手段と、

を有する

ことを特徴とするコンプレッサの冷媒漏れ検知装置。

6. 前記第1デューティ測定基準時間と前記第2デューティ測定基準時間が
25 異なる時刻に設定されている

ことを特徴とする請求項5記載のコンプレッサの冷媒漏れ検知装置。

7. 冷蔵庫の冷凍サイクルへ可燃性冷媒を圧縮して供給するコンプレッサと、
前記コンプレッサを駆動するブラシレスDCモータと、

前記ブラシレス D C モータへ駆動信号を供給するスイッチング回路と、
前記スイッチング回路を P W M 制御する制御手段と、
前記スイッチング回路に駆動用の直流電源を供給する直流電源供給手段と、
を有したコンプレッサの冷媒漏れ検知装置であって、

- 5 前記直流電源供給手段によって供給される直流電源に関する電圧、電流、電力などの駆動値を測定する駆動値測定手段と、

前記駆動値測定手段によって測定した駆動値が、第 1 駆動値測定基準時間で測定した駆動値を基準にした駆動値変動幅を越えたか否かを判定する第 1 駆動値判定手段と、

- 10 前記駆動値測定手段によって第 2 駆動値測定基準時間で測定した駆動値の単位時間当たりの時間変化率が、駆動値基準変化率を越えた否かを判定する第 2 駆動値判定手段と、

前記第 1 駆動値判定手段において駆動値変動幅を越えたと判断され、かつ、前記第 2 駆動値判定手段において駆動値基準変化率を越えていないと判断されたと

- 15 きに可燃性冷媒が漏れた判定し、前記第 1 駆動値判定手段において駆動値変動幅を越えたと判断され、かつ、前記第 2 駆動値判定手段において駆動値基準変化率を越えたと判断されたときに可燃性冷媒が漏れていないと判定する冷媒漏れ判定手段と、

を有する

- 20 ことを特徴とするコンプレッサの冷媒漏れ検知装置。

8. 前記第 1 駆動測定基準時間と前第 2 記駆動値測定基準時間が異なる時刻に設定されている

ことを特徴とする請求項 7 記載のコンプレッサの冷媒漏れ検知装置。

FIG. 1

1

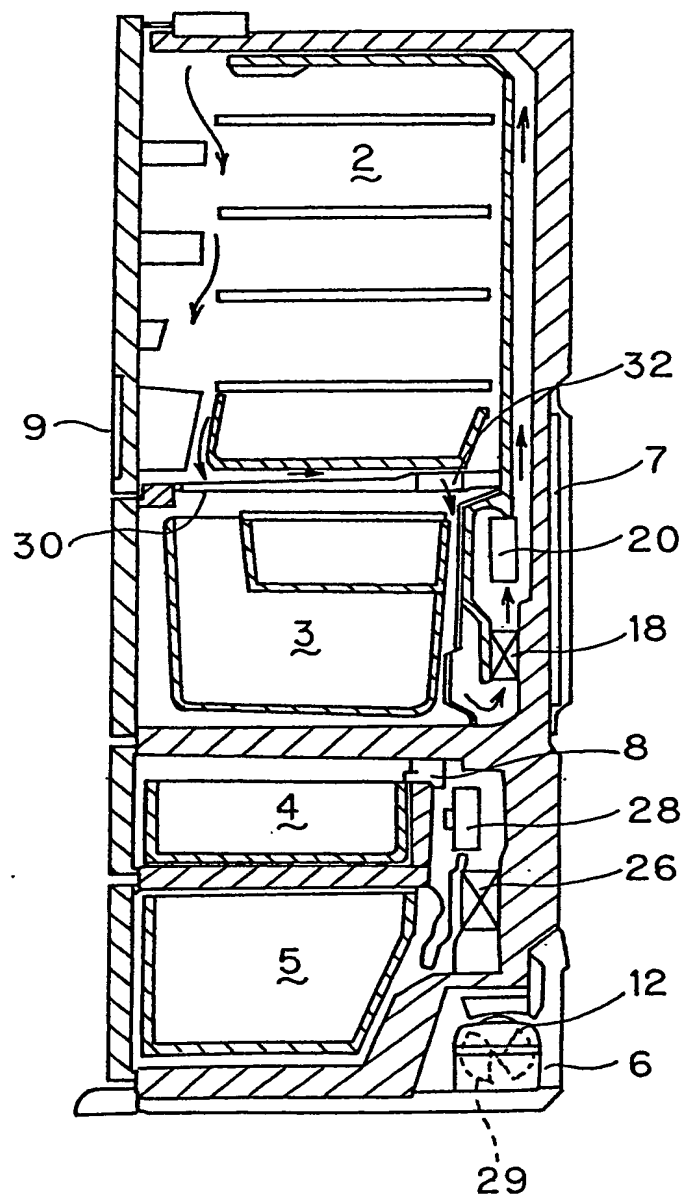


FIG. 2

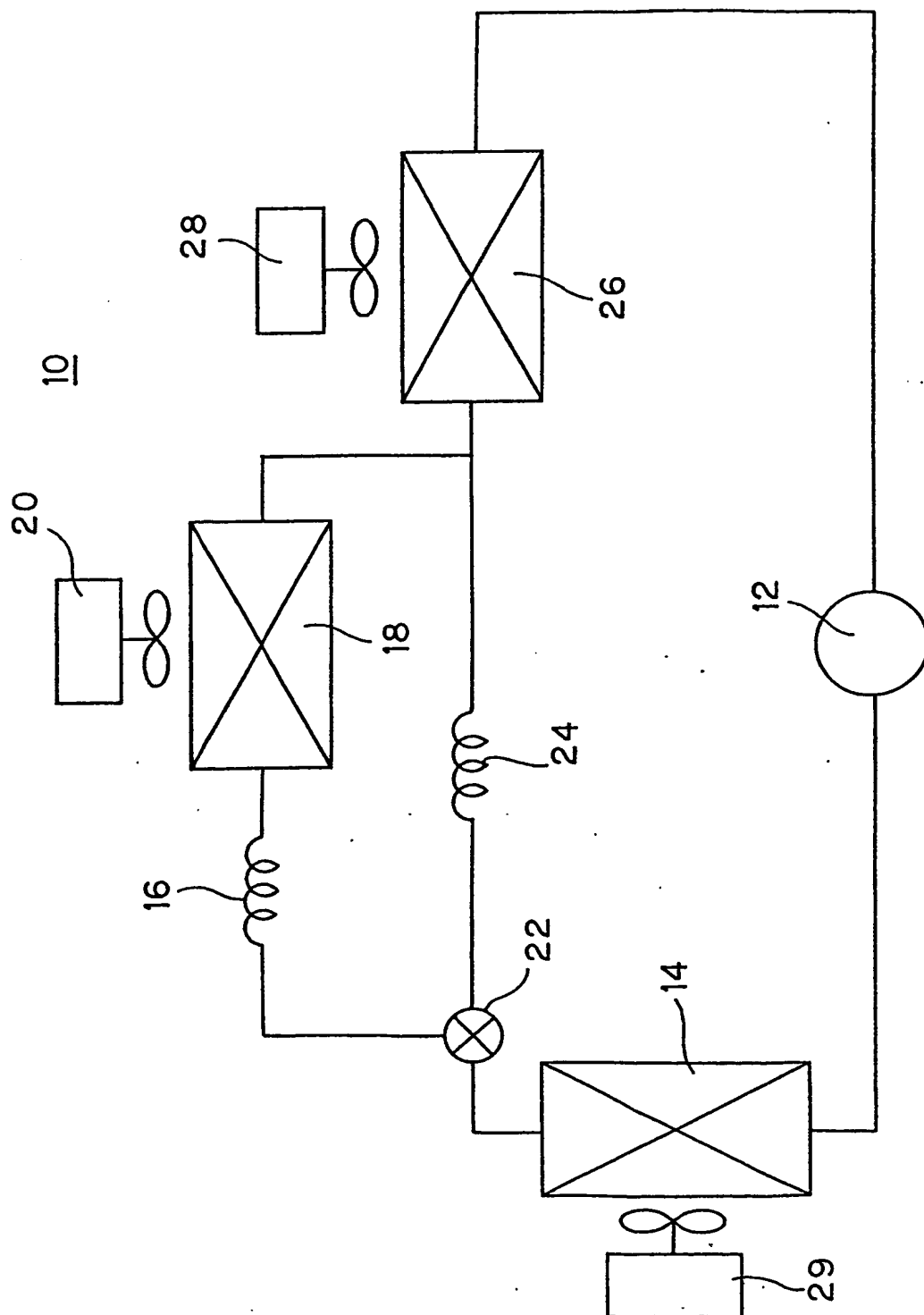


FIG. 4

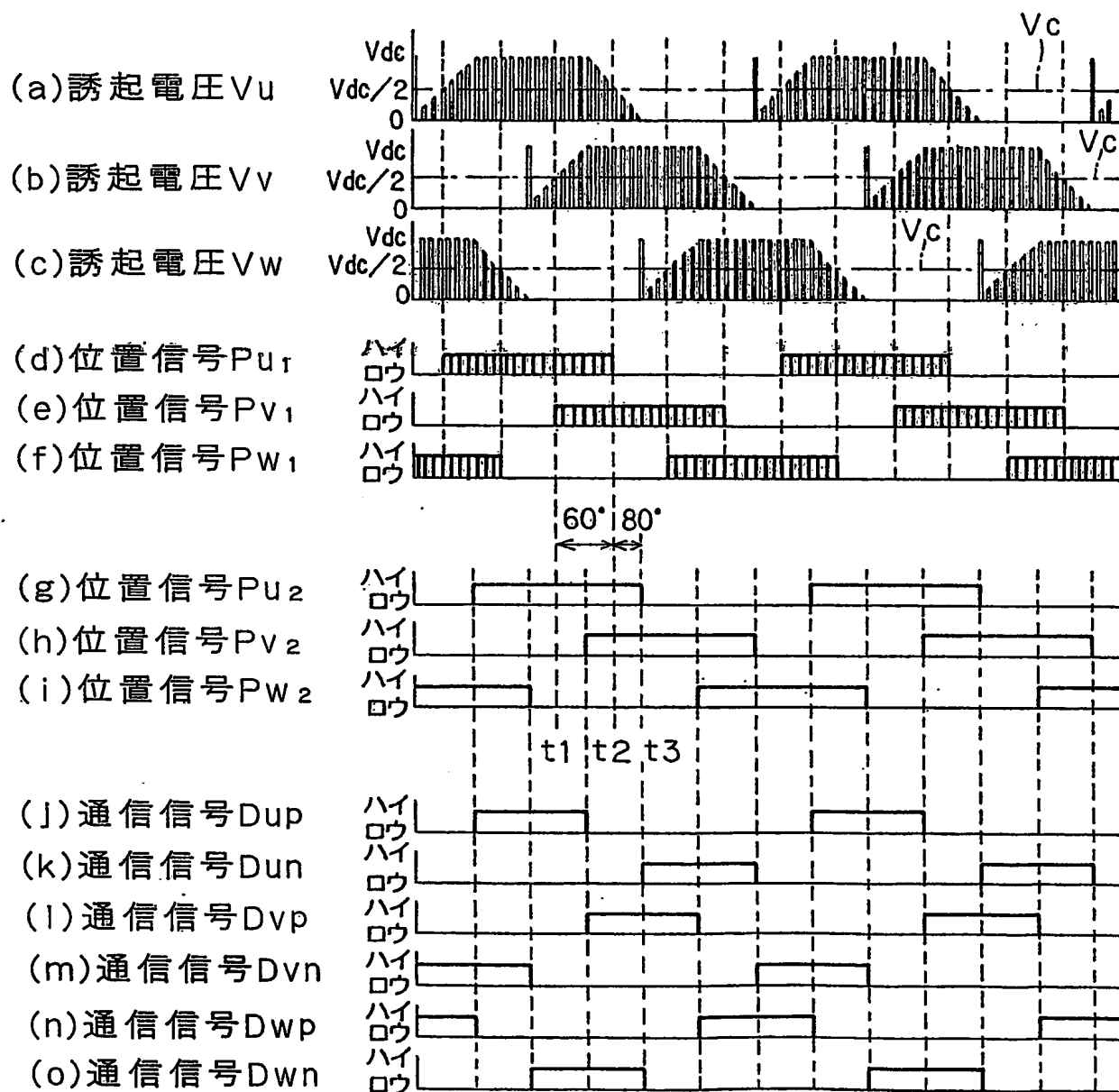


FIG. 5

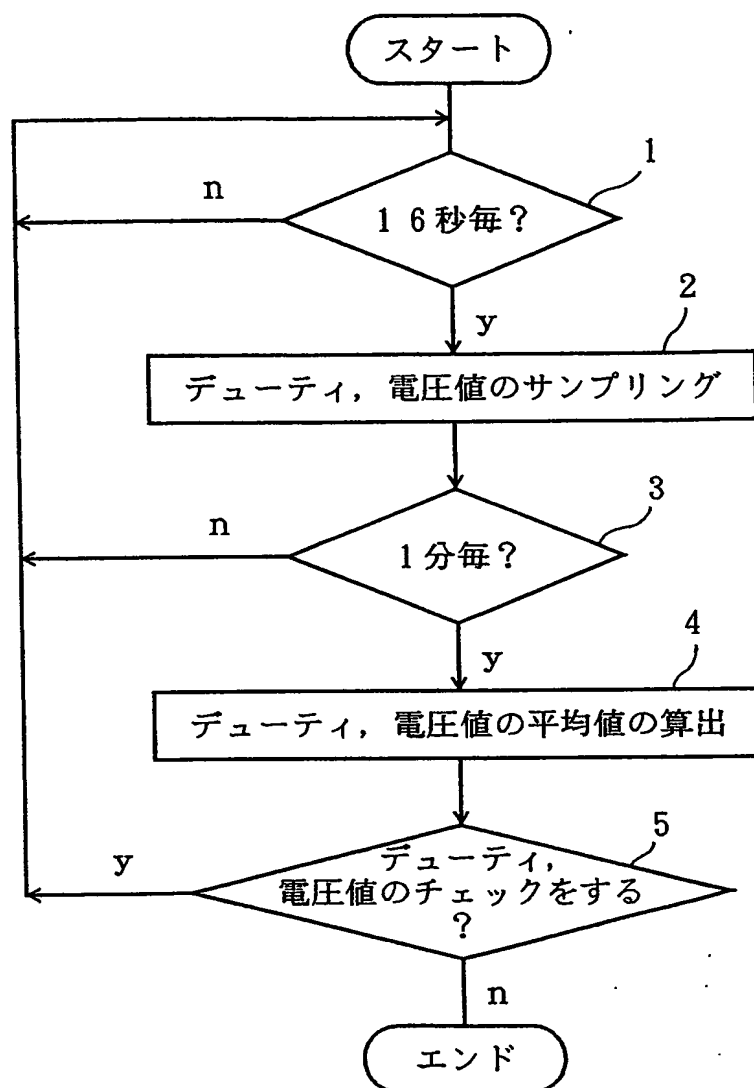


FIG. 6

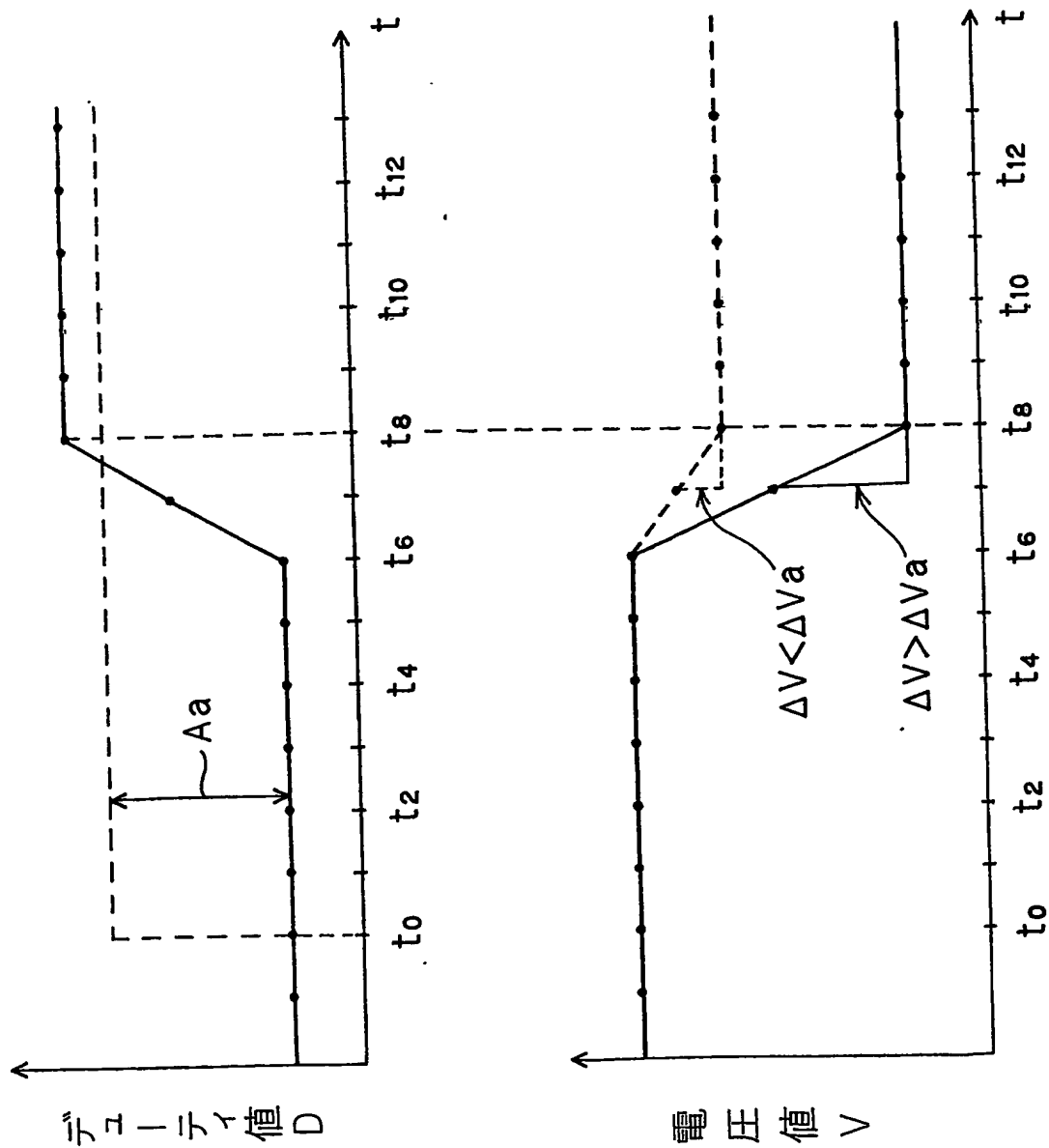
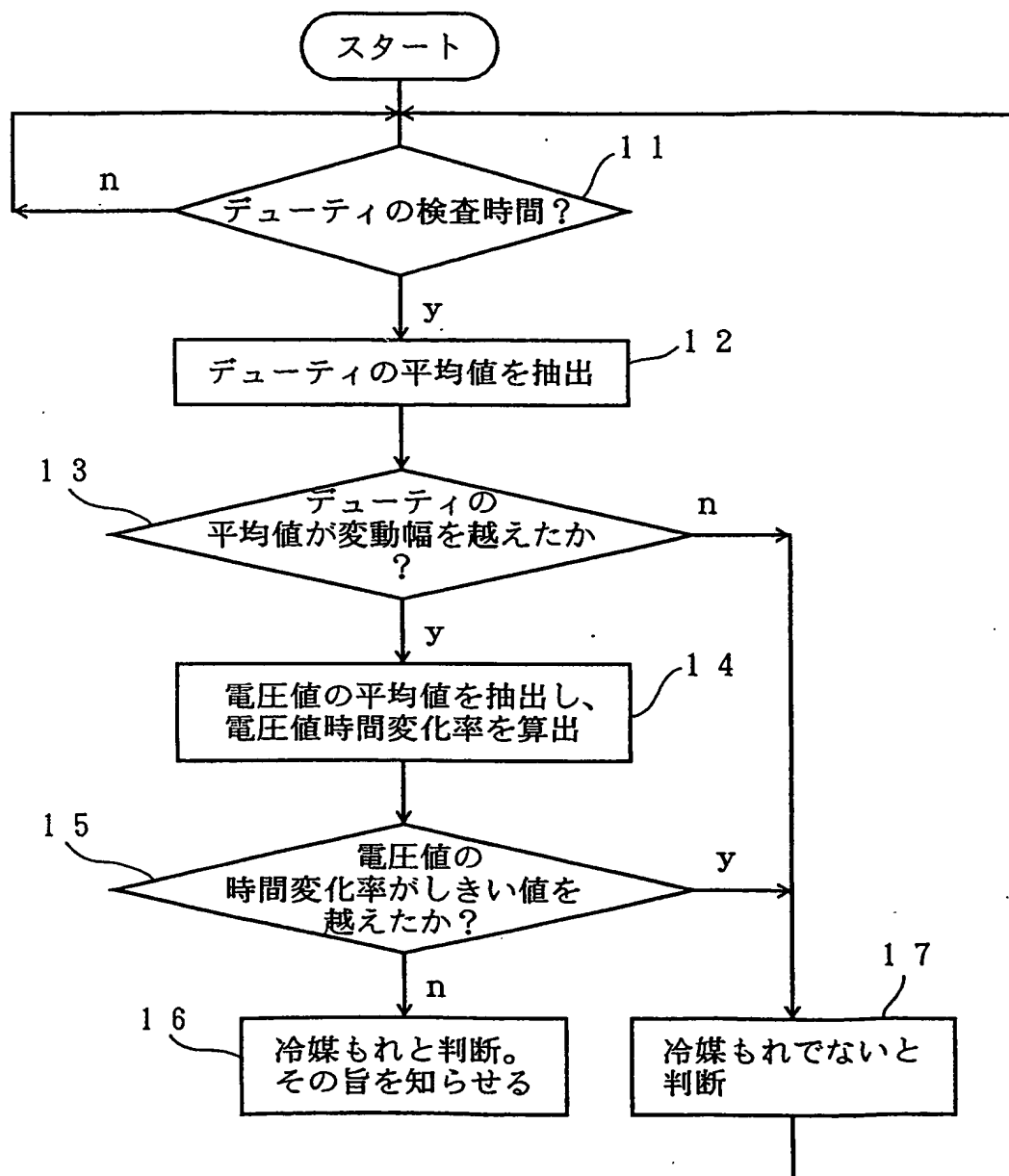


FIG. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/02817

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ F25B49/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ F25B49/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-337081 A (Toshiba Corp.), 22 December, 1995 (22.12.95), All pages (Family: none)	1-8
A	JP 2001-165552 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 June, 2001 (22.06.01), All pages (Family: none)	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 July, 2003 (01.07.03)

Date of mailing of the international search report
15 July, 2003 (15.07.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F 2 5 B 4 9 / 0 2

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F 2 5 B 4 9 / 0 2

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 7-337081 A (株式会社東芝) 1995. 12. 2 2, 全頁 (ファミリーなし)	1-8
A	J P 2001-165552 A (三菱電機株式会社) 200 1. 06. 22, 全頁 (ファミリーなし)	1-8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.07.03

国際調査報告の発送日

15.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長崎 洋一

3M

8610

電話番号 03-3581-1101 内線 3377